

日本国特許庁 PCT/JP 03/13623
JAPAN PATENT OFFICE

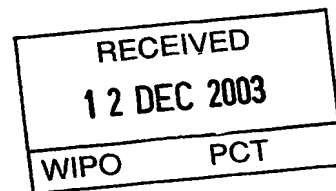
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-361066
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-361066]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

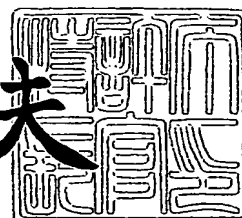


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0104045
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29D 11/00
F26B 3/00

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 細田 隆志

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 佐野 良夫

【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 唐沢 勲

【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100095728
【弁理士】
【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【代理人】
【識別番号】 100101650
【弁理士】
【氏名又は名称】 塚本 英雄

【代理人】
【識別番号】 100107076
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤網 英吉

【代理人】
【識別番号】 100107261
【弁理士】
【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-311064
【出願日】 平成14年10月25日

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-378060
【出願日】 平成14年12月26日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 065489
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0109826
【包括委任状番号】 0203986

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

プラスチックレンズを成形するレンズ成型型を回転させると共に、弾性研磨体を回転させつつ前記レンズ成型型表面に押し当てながら液体を前記レンズ成型型表面と前記弾性研磨体の間に供給して前記レンズ成型型を洗浄する洗浄工程と、

前記弾性研磨体を回転させつつ液体を前記弾性研磨体に供給しながら前記弾性研磨体を変形させて前記弾性研磨体を洗浄する自己洗浄工程と
を有することを特徴とするスクラブ洗浄方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のスクラブ洗浄方法において、

前記洗浄工程及び前記自己洗浄工程における液体が、研磨剤を水に分散させたスラリーであることを特徴とするスクラブ洗浄方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載のスクラブ洗浄方法において、

前記洗浄工程及び前記自己洗浄工程における液体が、水であることを特徴とするスクラブ洗浄方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載のスクラブ洗浄方法において、

前記弾性研磨体と棒状体とを互いに押し当てることによって前記弾性研磨体を変形させて自己洗浄を行うことを特徴とするスクラブ洗浄方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載のスクラブ洗浄方法において、

前記洗浄工程と前記自己洗浄工程とを交互に行うことを特徴とするスクラブ洗浄方法。

【請求項 6】

プラスチックレンズを成形するレンズ成型型を保持して回転させる成型型保持部と、前記成型型保持部と離間して設けられた押し当て部と、弾性研磨体を保持して回転させる研磨体保持部と、前記弾性研磨体を前記レンズ成型型に押し当てながら前記弾性研磨体又は前記レンズ成型型を移動させる洗浄動作と前記弾性研磨体を前記押し当て部に押し当てる自己洗浄動作を行うように前記成型型保持部及び／又は前記研磨体保持部を動作させる操作部と、液体を前記洗浄動作と前記自己洗浄動作を行っている前記弾性研磨体に供給する液体供給部とを有することを特徴とするスクラブ洗浄装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載のスクラブ洗浄装置において、

前記操作部が、前記洗浄動作と前記自己洗浄動作とを交互に行うと共に、前記洗浄動作が一定時間行われないうちに、前記自己洗浄動作を行うことを特徴とするスクラブ洗浄装置。

【請求項 8】

請求項 6 記載のスクラブ洗浄装置において、

前記液体供給部が、研磨剤を水に分散させたスラリーを供給することを特徴とするスクラブ洗浄装置。

【請求項 9】

請求項 6 記載のスクラブ洗浄装置において、

前記液体供給部が、水を供給することを特徴とするスクラブ洗浄装置。

【請求項 10】

プラスチックレンズを成形するレンズ成型型を回転させながら所定の温度に加熱した水を前記レンズ成型型表面に供給する温水供給工程と、

温水供給工程後、前記レンズ成型型を回転させながら前記レンズ成型型表面に乾燥空気を供給する乾燥工程と

を有することを特徴とするレンズ成型型乾燥方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載のレンズ成型型乾燥方法において、
前記加温した水が純水であることを特徴とするレンズ成型型乾燥方法。

【請求項 12】

プラスチックレンズを成形するレンズ成型型を保持して回転させる成型型保持部と、前記レンズ成型型の表面に所定の温度に加熱した水を供給する温水供給部と、前記レンズ成型型の表面に乾燥空気を供給する乾燥空気供給部とを有することを特徴とするレンズ成型型乾燥装置。

【請求項 13】

請求項 12 記載のレンズ成型型乾燥装置において、
前記乾燥空気供給部が前記成型型保持部の上方に配置され、前記成型型保持部の周りを囲むカバー部材の下部に排気口が設けられていることを特徴とするレンズ成型型乾燥装置。

【請求項 14】

一对のレンズ成型型を所定間隔離間させて対向配置させ、前記レンズ成型型間の隙間を封止してレンズ形状のキャビティを形成し、前記キャビティに硬化性組成物を充填し、前記硬化性組成物を硬化させてプラスチックレンズを成形するプラスチックレンズの製造方法において、

前記硬化性組成物を室温より高い温度に加熱又は室温より低い温度に冷却すると共に、前記一对のレンズ成型型の温度を前記硬化性組成物の温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 未満に加熱又は冷却することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法。

【請求項 15】

請求項 14 記載のプラスチックレンズの製造方法において、
前記一对のレンズ成型型を所定の温度に加熱した水で洗浄及び／又は乾燥することにより前記一对のレンズ成型型を加熱することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】スクラブ洗浄方法、スクラブ洗浄装置、レンズ成形型乾燥方法、レンズ成形型乾燥装置及びプラスチックレンズの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラスチックレンズを注型重合成形するレンズ成形型を洗浄し、乾燥する技術及びレンズ成形型を用いたプラスチックレンズの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図1に、従来より知られているプラスチックレンズの注型重合による成形方法のフローチャートを示す。プラスチックレンズの成形方法は、凹型と凸型を準備し、これらの少なくとも成形面を研磨剤や薬液を用いて洗浄した後、水で洗浄し、更に乾燥して清浄化した凹型と凸型をテープモールド法等で組み立て、硬化性組成物を注入し、硬化性組成物を重合、硬化させた後、脱型する工程を有する。

【0003】

図2にテープモールド法の概要を示す。図2(a)に示すように、凸面成形用のガラス製のレンズ成形型(凹型)1と凹面成形用のガラス製のレンズ成形型(凸型)2を準備し、図2(b)に示すように、これらの凹型1の凸面成形面11と凸型2の凹面成形面21とを対向配置させ、これらのレンズ成形型1, 2の周面に粘着テープ3を巻いてこれらの型の間の空隙を封止してレンズ成形型組立体5を組み立てるものである。

【0004】

図3に硬化性組成物注入工程の一例を示す。組み立てられたレンズ成形型組立体5の型の間の隙間(キャビティ)4に硬化性組成物6を注入し、キャビティ4を硬化性組成物6で満たした後、粘着テープ3に設けられた注入口を封止する。その後、熱あるいは紫外線等のエネルギーにより硬化性組成物6を硬化させてプラスチックレンズを得ることができる。

【0005】

レンズ成形型1, 2に汚れや異物が存在すると得られるプラスチックレンズに転写され、光学面に直接悪影響を与えるため、完全に除去する必要がある。粘着テープ3を巻く直前にこれらのレンズ成形型1, 2の少なくとも成形面11, 21を精密洗浄し、清浄度を保ったままレンズ成形型組立体5を組み立てる方法が採用される。

【0006】

レンズ成形型1, 2の洗浄方法としては、特許文献1の実施例に記載されているような洗浄剤を使用し、超音波で洗浄する方法がある。特許文献2の実施例に記載のモールド洗浄においては、スポンジロールを使用して洗浄する方法が記載されている。この洗浄では、水を供給しながらウレタンフォームによるスクラブ洗浄を行っている。また、特許文献3に記載の光学部材の表面改質方法においては、研磨剤を含有する樹脂を湿潤させ、軟化させて表面を擦る方法が記載されている。

【0007】

これらの洗浄方法の中でも、弾性研磨体でレンズ成形型を擦って洗浄するスクラブ洗浄が最も良好にレンズ成形型の汚れを除去できる。この場合、研磨剤を介在させることにより、取れ難い汚れも除去することができる。

【0008】

しかしながら、スポンジロールや研磨剤を含有する樹脂を湿潤させて軟化させた弾性研磨体で洗浄するスクラブ洗浄方法は、レンズ成形型を洗浄した後に弾性研磨体に汚れや異物が残る場合がある。これらの汚れや異物が弾性研磨体に付着したままレンズ成形型の洗浄を行うと、レンズ成形型の表面に汚れや異物を転写したり、キズをつけたりする場合がある。レンズ成形型の表面に存在する汚れや異物、キズは、成形後のレンズ光学面に直接悪影響を与え、歩留まりが低下するという問題がある。また、スポンジロールや研磨剤を含有する樹脂を湿潤させて軟化させた弾性研磨体で洗浄する方法においては、長時間洗浄

を行わない場合、弾性研磨体が乾燥して、その状態で洗浄を行うとレンズ成形型の成形面にキズがついてしまうという問題がある。レンズ成形型の成形面のキズは最終的にレンズに転写され、不良となって歩留まりを低下させる原因となる。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、第一の目的は、レンズ成形型に汚れを残さずに、なおかつキズをつけないように洗浄することができるスクラブ洗浄方法及びスクラブ洗浄装置を提供することにある。

【0010】

また、レンズ成形型 1, 2 を洗浄した後は水で濡れたレンズ成形型 1, 2 を乾燥する必要がある。レンズ成形型 1, 2 表面に水やけ、しみ等の欠点があるとレンズ光学面にこれらの欠点を転写してしまう。そのため、水で濡れたレンズ成形型 1, 2 の乾燥工程は、これらの欠点を生じないように乾燥する必要がある。

【0011】

従来、水で濡れたレンズ成形型を乾燥する方法としては、フロン系、アルコール系又は塩素系等の有機溶剤を使用して乾燥する方法（例えば特許文献 4, 5 参照）、純水中に浸漬して引き上げた後水切り乾燥する方法（例えば特許文献 6, 7 参照）、有機溶剤を使用しない方法として、圧縮空気を噴出して水を吹き飛ばす方法が提案されている（例えば、特許文献 8, 9 参照）。また、水でぬれた光学部品に温風を吹き付けて暖めた後エアーで乾燥する方法も提案されている（例えば、特許文献 10, 11 参照）。さらに、光学部品を密閉容器内に入れ真空乾燥する方法（例えば、特許文献 12 参照）、光学部品を振動させて水切りする方法も提案されている（例えば、特許文献 13 参照）。

【0012】

しかしながら、フロン系の有機溶剤を用いる乾燥方法は、オゾン層破壊物質を使用しているため、環境負荷が大きい。アルコール系又は塩素系等の有機溶剤を使用して乾燥する方法では引火性物質を使用しているため、装置を防爆仕様にする必要がありコストがかかる。回転による水切り乾燥は、浸漬方式と比較して装置が小型化でき 1 枚毎に処理できるなどの利点があるものの、光学部品の外周部に水分が残りやすく乾燥に時間がかかる欠点がある。純水中に浸漬して引き上げた後水切り乾燥する方法では、容量の大きな浸漬槽が必要のため装置が大掛かりになること、またレンズ成形型を保持する治具が必要になるなどの問題がある。圧縮空気を噴出して水を吹き飛ばす方法では、吹き飛ばされた水がレンズ成形型の表面に再付着し、水やけ、しみ等を起こす問題がある。水でぬれた光学部品に温風を吹き付けて暖めた後エアーで乾燥する方法では、工程が長くなることと光学部品の温度制御が困難になり品質が保てなくなる問題がある。光学部品を密閉容器内に入れ真空乾燥する方法や光学部品を振動させて水切りする方法は、いずれも装置が大掛かりなものになってしまう欠点がある。

【0013】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、第 2 の目的は、レンズ成形型を乾燥する際に、有機溶剤を使用せず、真空乾燥等の大掛かりな設備を必要としないで、水やけ、しみ等を残さずに良好な外観品質を得ることができるレンズ成形型乾燥方法及びレンズ成形型乾燥装置を提供することにある。

【0014】

また、図 3 に示したレンズ成形型組立体 5 への硬化性組成物 6 の注入工程は次のように行われている。まず、粘着テープ 3 の所定の位置に下穴加工を施し、下穴部に注入ノズル 7 を挿入する。凸レンズ用のレンズ成形型組立体 5 は外周部における 2 枚のレンズ成形型 1, 2 の間隔が狭いので、その間に挿入が可能のように、先端が非常に細い注入ノズル 7 を使用する。圧力容器 8 内に圧力を加えて圧力容器 8 に充填されている硬化性組成物 6 を配管 9 とバルブ 10 を介して注入ノズル 7 へ圧送することにより注入し、キャビティ 4 内に硬化性組成物 6 で満たされたのを検知してバルブ 10 を閉じて注入を終了させた後、注入口を封止する。

【0015】

このような注入方法には、次のような問題点があった。即ち、レンズ成形型組立体5のキャビティ4の容積は10ml程度のもから100ml程度ものまで存在する。しかし、注入ノズル7の先端は非常に細いので、生産能力を高めるためには、充填する硬化性組成物6を加温して粘度を低くすることで、注入流量を増大させる必要がある。そのため、圧力容器8の壁面にヒーター11を配置すると共に、配管9にもヒーター12を巻いて硬化性組成物6を加温して充填するようになっている。ところが、硬化性組成物6を加温した場合、成形して得られるプラスチックレンズ内に光学歪みが発生し、歩留まりが低下する場合がある。

【0016】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、第3の目的は、プラスチックレンズを注型重合するレンズ成形型組立体に硬化性組成物を加温して注入しても、得られるプラスチックレンズの光学歪みの発生を抑制して歩留まりを向上させることができるプラスチックレンズの製造方法を提供することにある。

【0017】

- 【特許文献1】特開2000-102932公報
- 【特許文献2】特開平5-84755号公報
- 【特許文献3】特開平11-48117号公報
- 【特許文献4】特開平5-114594号公報
- 【特許文献5】特開平5-185042号公報
- 【特許文献6】特開平6-230325号公報
- 【特許文献7】特開平5-50046号公報
- 【特許文献8】実開平5-40795号公報
- 【特許文献9】特開平5-193123号公報
- 【特許文献10】特開平7-124529号公報
- 【特許文献11】特開平10-199854号公報
- 【特許文献12】特開平5-172461号公報
- 【特許文献13】特開平5-127397号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記第1の目的を達成するため、本発明は、第1に、プラスチックレンズを成形するレンズ成形型を回転させると共に、弾性研磨体を回転させつつ前記レンズ成形型表面に押し当てながら液体を前記レンズ成形型表面と前記弾性研磨体の間に供給して前記レンズ成形型を洗浄する洗浄工程と、前記弾性研磨体を回転させつつ液体を前記弾性研磨体に供給しながら前記弾性研磨体を変形させて前記弾性研磨体を洗浄する自己洗浄工程とを有することを特徴とするスクラブ洗浄方法を提供する。

【0019】

洗浄工程において弾性研磨体でレンズ成形型をスクラブ洗浄し、自己洗浄工程において洗浄に用いた弾性研磨体自体を洗浄し、弾性研磨体に付着していた汚れや異物を洗浄することができる。自己洗浄工程を行うことにより、弾性研磨体からレンズ成形型に汚れや異物が再付着することを防止できる。また、自己洗浄工程を行うことにより、弾性研磨体の乾燥を防止することができる。そのため、レンズ成形型に汚れを残さずになおかつキズをつけないように洗浄することができる。

【0020】

本発明は、第2に、請求項1記載のスクラブ洗浄方法において、前記洗浄工程及び前記自己洗浄工程における液体が、研磨剤を水に分散させたスラリーであることを特徴とするスクラブ洗浄方法を提供する。

【0021】

洗浄工程においては、研磨剤を水に分散させたスラリーをレンズ成形型表面と弾性研磨体の間に供給することによって、研磨剤を介してレンズ成形型表面を研磨し、汚れを効果

的に除去することができる。自己洗浄工程においては、弾性研磨体に供給することによって弾性研磨体自身を効果的に洗浄することができる。

【0022】

本発明は、第3に、請求項1記載のスクラブ洗浄方法において、前記洗浄工程及び前記自己洗浄工程における液体が、水であることを特徴とするスクラブ洗浄方法を提供する。

洗浄工程においては、水でレンズ成型型表面をスクラブ洗浄して清浄化することができる。自己洗浄工程においては、水で弾性研磨体を洗浄し、弾性研磨体自身に付着していた汚れや異物を除くことができる。

【0023】

本発明は、第4に、請求項1記載のスクラブ洗浄方法において、前記弾性研磨体と棒状体とを互いに押し当てることによって前記弾性研磨体を変形させて自己洗浄を行うことを特徴とするスクラブ洗浄方法を提供する。

【0024】

棒状体と弾性研磨体とを相互に押し当てることによって弾性研磨体を大きく変形させることができるため、効果的に弾性研磨体を自己洗浄することができる。

【0025】

本発明は、第5に、請求項1記載のスクラブ洗浄方法において、前記洗浄工程と前記自己洗浄工程とを交互に行うことを特徴とするスクラブ洗浄方法を提供する。

洗浄工程間に自己洗浄工程を行うことによって、常に清浄化した弾性研磨体で洗浄工程を行うことができるため、レンズ成型型に汚れを残さずになおかつキズをつけないように洗浄することができる。

【0026】

本発明は、第6に、プラスチックレンズを成形するレンズ成型型を保持して回転させる成型型保持部と、前記成型型保持部と離間して設けられた押し当て部と、弾性研磨体を保持して回転させる研磨体保持部と、前記弾性研磨体を前記レンズ成型型に押し当てながら前記弾性研磨体又は前記レンズ成型型を相対移動させる洗浄動作と前記弾性研磨体を前記押し当て部に押し当てる自己洗浄動作を行うように前記成型型保持部及び／又は前記研磨体保持部を動作させる操作部と、液体を前記洗浄動作と前記自己洗浄動作を行っている前記弾性研磨体に供給する液体供給部とを有することを特徴とするスクラブ洗浄装置を提供する。

【0027】

成型体保持部でレンズ成型型を保持して回転させつつ、研磨体保持部で弾性研磨体を保持して回転させると共に、液体供給部から液体を供給しながら、操作部で弾性研磨体をレンズ成型型の表面に押し当てながら移動させることによって洗浄工程が行われる。また、液体供給部から液体を供給しながら、操作部で研磨体保持部によって回転されている弾性研磨体を押し当て部に押し当てることによって自己洗浄工程が行われる。

【0028】

本発明は、第7に、請求項6記載のスクラブ洗浄装置において、前記操作部が、前記洗浄動作と前記自己洗浄動作とを交互に行うと共に、前記洗浄動作が一定時間行われないうちに、前記自己洗浄動作を行うことを特徴とするスクラブ洗浄装置を提供する。

【0029】

洗浄動作が行われないうち時間が長いと弾性研磨体が乾燥するおそれがあるため、洗浄動作が一定時間行われないうちに、自己洗浄動作を行うことによって弾性研磨体の乾燥を防止してレンズ成型型にキズが付くことを防止することができる。

【0030】

本発明は、第8に、請求項6記載のスクラブ洗浄装置において、前記液体供給部が、研磨剤を水に分散させたスラリーを供給することを特徴とするスクラブ洗浄装置を提供する。

【0031】

研磨剤を水に分散させたスラリーをレンズ成型型表面に供給することによって、研磨剤

を介してレンズ成形型表面を研磨し、汚れを効果的に除去することができる。

【0032】

本発明は、第9に、請求項6記載のスクラブ洗浄装置において、前記液体供給部が、水を供給することを特徴とするスクラブ洗浄装置を提供する。

【0033】

水でレンズ成形型表面をスクラブ洗浄して清浄化することができると共に、水で弾性研磨体を洗浄し、弾性研磨体自身に付着していた汚れや異物を除くことができる。

【0034】

上記第2の目的を達成するため、本発明は、第10に、プラスチックレンズを成形するレンズ成形型を回転させながら所定の温度に加熱した水を前記レンズ成形型表面に供給する温水供給工程と、温水供給工程後、前記レンズ成形型を回転させながら前記レンズ成形型表面に乾燥空気を供給する乾燥工程とを有することを特徴とするレンズ成形型乾燥方法を提供する。

【0035】

回転しているレンズ成形体に加温した水を注ぐことによって、レンズ成形型表面の汚れや異物を洗浄化することができると共に、レンズ成形型を加温し、レンズ成形型を回転させながら乾燥空気を供給することによって、レンズ成形型表面に均一な薄い水膜が形成された後、表面の水がレンズ成形型の蓄熱や温水自身の熱で蒸発するため、レンズ成形型表面に水やけ、しみ等の欠点を残さずに乾燥することができる。そのため、有機溶剤を使用せず、真空乾燥等の大掛かりな設備を必要としないで、汚れや異物を転写したりせずに良好な外観品質を得ることができる。

【0036】

本発明は、第11に、請求項10記載のレンズ成形型乾燥方法において、前記加熱した水が純水であることを特徴とするレンズ成形型乾燥方法を提供する。

純水を用いることによって、レンズ成形型表面に水やけ、しみ等の欠点を残さずに乾燥することができる。

【0037】

本発明は、第12に、プラスチックレンズを成形するレンズ成形型を保持して回転させる成形型保持部と、前記レンズ成形型の表面に所定の温度に加熱した水を供給する温水供給部と、前記レンズ成形型の表面に乾燥空気を供給する乾燥空気供給部とを有することを特徴とするレンズ成形型乾燥装置を提供する。

【0038】

成形体保持部で保持され回転されているレンズ成形体に温水供給部から加温した水を供給することによって、レンズ成形型表面の汚れや異物を洗浄化することができると共に、レンズ成形型を加温することができる。また、成形体保持部で保持され回転されているレンズ成形体に乾燥空気供給部から乾燥空気を供給することによって、乾燥を行うことができる。温水供給工程でレンズ成形型表面に均一な薄い水膜が形成された後、乾燥工程で表面の水がレンズ成形型の蓄熱や温水自身の熱で蒸発するため、レンズ成形型表面に水やけ、しみ等の欠点を残さずに乾燥することができる。

【0039】

本発明は、第13に、請求項12記載のレンズ成形型乾燥装置において、前記乾燥空気供給部が前記成形型保持部の上方に配置され、前記成形型保持部の周りを囲むカバー部材の下部に排気口が設けられていることを特徴とするレンズ成形型乾燥装置を提供する。

乾燥空気が下降流となって成形体保持部に保持されているレンズ成形型の上面の水をすばやく乾燥させることができる。

【0040】

上記第3の目的を達成するため、本発明は、第14に、一対のレンズ成形型を所定間隔離間させて対向配置させ、前記レンズ成形型間の隙間を封止してレンズ形状のキャビティを形成し、前記キャビティに硬化性組成物を充填し、前記硬化性組成物を硬化させてプラスチックレンズを成形するプラスチックレンズの製造方法において、前記硬化性組成物を

室温より高い温度に加熱又は室温より低い温度に冷却すると共に、前記一对のレンズ成形型の温度を前記硬化性組成物の温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 未満に加熱又は冷却することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法を提供する。

【0041】

レンズ成形型の温度と硬化性組成物の温度差が大きいと、充填した硬化性組成物に対流が生じ、対流が発生した状態で硬化性組成物を硬化させると、内部歪みが発生し、得られるレンズの光学特性が損なわれる。プラスチックレンズを注型重合するレンズ成形型組立体に硬化性組成物を加温して注入しても、レンズ成形型の温度と硬化性組成物の温度差を小さくすることによって硬化性組成物の対流の発生を抑制し、成形されたレンズに歪みが発生することを抑制して歩留まりを向上させることができる。

【0042】

本発明は、第15に、請求項14記載のプラスチックレンズの製造方法において、前記一对のレンズ成形型を所定の温度に加熱した水で洗浄及び／又は乾燥することにより加熱することを特徴とするプラスチックレンズの製造方法を提供する。

【0043】

洗浄工程と乾燥工程でレンズ成形型を加熱することにより、別個の加熱装置が不要になり、装置を簡略化してコストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0044】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

プラスチックレンズの注型重合による成形工程は、図1のフローチャートに示したように、レンズの凸面成形面11を有する凹型1とレンズの凹面成形面21を有する凸型2を準備し、これらの少なくとも成形面を洗浄する洗浄工程、水で洗浄して研磨剤等を除去する水洗浄工程、水で濡れたレンズ成形型を乾燥する乾燥工程、これらの一連の洗浄化工程を経て清浄化した凹型1と凸型2を図2に示したようにテープモールド法等で組み立てる型組立工程、図3に示したように、硬化性組成物を組み立てたレンズ成形型組立体5のキャビティ4内に充填する硬化性組成物注入工程、充填した硬化性組成物6を重合して硬化させる重合工程、最後に硬化したプラスチックレンズからレンズ成形型1, 2を脱離してプラスチックレンズを得る脱型工程を有する。成形されたプラスチックレンズが眼鏡レンズである場合には、この後に研磨加工、染色加工、ハードコート膜形成加工、反射防止膜形成加工等を選択的に施して装用者に届けられる最終的なプラスチック眼鏡レンズが得られる。

【0045】

上記第1の目的を達成する本発明のスクラブ洗浄方法及びスクラブ洗浄装置は、上記成形工程の中の洗浄工程及び水洗浄工程で用いられる。

図4に、これらのスクラブ洗浄装置2台とレンズ成形型乾燥装置を直列に連結したものを並列に配置し、凹型と凸型のそれぞれに対してスクラブ洗浄工程、水洗浄工程及び乾燥工程を並列で連続して行うことができるレンズ成形型洗浄装置の平面図を示す。図4(a)はレンズ成形体を搬送装置が搬送中の状態を示し、図4(b)は洗浄中の状態を示す。

【0046】

このレンズ成形型洗浄装置100は、クレーンエリア101内に第1スクラブ洗浄装置201と第1スクラブ水洗浄装置301と第1乾燥装置401が一行に配置され、これらと対向して第2スクラブ洗浄装置202と第2スクラブ水洗浄装置302と第2乾燥装置402とが一行に配置されている。それぞれの装置の周囲は有底円筒形のカバー部材203, 303, 403で囲われている。クレーンエリア101内にはこれらの装置にレンズ成形型1, 2を搬入し、搬出する搬送装置500が設置されている。搬送装置500は左側の搬入側から右側の搬出側へ中央に長く延伸している細長い主アーム501を有し、この主アーム501は搬入側と搬出側へ所定距離を往復運動する。この主アーム501にそれぞれの装置に対応して主アーム501と直交する4本の横アーム511, 512, 52

3, 514の中央部が上下移動可能に設けられ、それぞれの横アーム511、512, 523, 514の両端部にはレンズ成形型1, 2を挟んで支持する同一の構造の掴み部520が合計8個設けられている。それぞれの掴み部520は主アーム501の往復運動に伴って揃って移動する。

【0047】

図5に掴み部520の概略構成を示す。図5(a)は掴み部がレンズ成形体を掴む直前の状態を示し、図5(b)は掴み部がレンズ成形体を掴んでいる状態を示し、それぞれ上側は側面図、下側は平面図である。掴み部520は、支持アーム521に互いに離間接近するように駆動される一対の挟みアーム522の片側が支持されており、挟みアーム522からそれぞれ垂直方向に垂下する円柱型のフィンガー部523がそれぞれ2つ設けられている。挟みアーム522の相互の接近によりフィンガー部523がレンズ成形型1, 2の側面を4箇所を押さえて支持し、挟みアーム522の相互の離間によりフィンガー部523がレンズ成形型1, 2を開放するようになっている。

【0048】

図4に示すように、搬送装置500はレンズ成形型1, 2を搬入側の待機位置から例えば凸型2を第1スクラブ洗浄装置201、第1スクラブ水洗浄装置301、第1乾燥装置401に順次搬入し、搬出すると同時に、例えば凹型1を第2スクラブ洗浄装置202、第2スクラブ水洗浄装置302、第2乾燥装置402に順次搬入し、搬出する。洗浄装置が稼働しているときには、図4(b)に示すように、搬送装置500の横アーム511、512, 523, 514がそれぞれの装置間に配置されるように主アーム501が配置されるようになっている。凹型1と凸型2はそれぞれこれらの装置により並列に順次スクラブ洗浄工程、水洗浄工程、乾燥工程を経て清浄化され、図示しない型組立装置へ同時に搬送されるようになっている。

【0049】

第1スクラブ洗浄装置201、第1スクラブ水洗浄装置301、第2スクラブ洗浄装置202及び第2スクラブ水洗浄装置302の基本的な構成は同一である。以下では、凸型2を洗浄する場合を示しているが、凹型1でも全く同様である。

【0050】

図6に、これらを代表して第1スクラブ洗浄装置201の概略構成を示す。円筒形のカバー部材203(図4参照)のほぼ中心には、凸型2を保持して回転させる成形型保持部210が配置されている。成形型保持部210は回転軸211と回転軸211の上端に設けられている吸着チャック212を有する。回転軸211は中空で、垂直方向の軸を中心として図示しない駆動モータによって回転駆動される。吸着チャック212は凸型2を吸着保持するもので、回転軸211の中空部と連通している。搬送装置500は円形の凸型2の幾何学中心を回転軸211の中心に合わせて凸型1の下面を吸着チャック212に当接するように搬入する。図示しない真空配管が回転軸211の中空部に接続され、凸型2の下面が吸着チャック212に当接した後、吸着チャック212を真空引きして、凸型2の下面を吸着チャック212が吸着保持することができるようになっている。保持された凸型2の上面は精密清浄が必要な凹面成形面21である。凹型1の場合は凸面成形面11が上面となり、下面が吸着保持される。また、カバー部材203の中には成形型保持部210と離間してカバー部材203に接近した位置に例えば丸棒状の押し当て部220(図4参照)が配置されている。押し当て部220については後述する。

【0051】

短軸円柱状の弾性研磨体230が研磨体保持部240にその周面が水平軸を中心として回転するように回転可能に保持されている。この研磨体保持部240は垂直方向に立っている支柱241を備え、支柱241はカバー部材203の外側に配置されている。支柱241は操作部250の駆動力で時計方向及び反時計方向の両方向に回転駆動されるようになっていると共に、一定範囲で上下に上昇下降できるようになっている。支柱241の上端には水平方向に延伸する片持ちはりの支持アーム242の基端部が固定されて取り付けられている。支持アーム242の先端には水平方向の軸受け243が固定されている。こ

の軸受け 243 にはフレックスシャフト 244 の一端部が支持され、軸受け 243 を通ったフレックスシャフト 244 の端部は弾性研磨体 230 の中心の中空部に固定されている。フレックスシャフト 244 の他方の端部はモーター 245 の回転軸と直結している。弾性研磨体 230 にはフレックスシャフト 244 を介してモーター 245 の回転が伝達される。そのため、弾性研磨体 230 は研磨体保持部 240 に水平方向の回転軸を中心として回転駆動可能に保持されている。また、操作部 250 の駆動により弾性研磨体 230 は支柱 241 の回転に伴って旋回可能になっており、更に支柱 241 の上昇下降に伴って上下に昇降可能になっている。

【0052】

操作部 250 の駆動による支柱 241 の回転と上昇下降の制御は、例えばシーケンス制御によって行われる。操作部 250 は、成型型保持部 210 に保持されて回転している凸型 2 のほぼ中心の上方に配置されている弾性研磨体 230 を下降させて回転している弾性研磨体 230 を回転している凸型 2 に押し付けて変形させ、回転している弾性研磨体 230 を凸型 2 の中心から端縁まで所定の速度で移動させる洗浄動作と、凸型 2 の端縁に達した弾性研磨体 230 を上昇させて凸型 2 から離す動作と、レンズ成型体 2 の端縁の上方に位置している弾性研磨体 230 を水平方向へ移動させて押し当て部 220 に押し当てる自己洗浄動作と、洗浄された凸型 2 が成型型保持部 210 から搬送装置 500 で次の工程へ送られた後、新しい凸型 2 が成型型保持部 210 に保持された後に、押し当て部 220 に押し当てている弾性研磨体 230 を凸型 2 の中心上方に配置する動作とを行い、これらの動作を繰り返すようになっている。

【0053】

弾性研磨体 230 としては、液体透過性の研磨用スポンジを用いることができる。材質としては PVA、ウレタン、PP 等である。また、スポンジを成形する際に研磨剤が分散された PVA、ウレタン、PP 等のスポンジを用いることができる。研磨剤が分散された弾性研磨体 230 は、スクラブ洗浄装置 201, 202 とスクラブ水洗浄装置 301, 302 の両方で用いることができる。PVA は乾燥した状態では硬質であり、湿潤状態で軟化してスポンジ状となる。弾性研磨体 230 の形状は、短軸円柱形状が一般的であるが、例えばドーム状であってもよく、その形状に制限はない。レンズ成型型 1, 2 を研磨する弾性研磨体 230 の周面に凹凸が付されていてもよく、滑らかであってもよい。

【0054】

弾性研磨体 230 の上方に液体吐出口 260 が研磨体保持部 240 の水平アーム 242 に固定して設けられ、液体を弾性研磨体 230 の上方から吐出して弾性研磨体 230 に供給できるようになっている。液体吐出口 260 は、弾性研磨体 230 が動いても常に液体を弾性研磨体 230 に供給できるようになっている。弾性研磨体 230 は液体透過性のスポンジが用いられ、弾性研磨体 230 に供給された液体は弾性研磨体 230 を透過して凸型 2 表面に供給される。弾性研磨体 230 が凸型 2 の凹面成形面 21 に押し付けられているときには、液体は弾性研磨体 230 を通過して弾性研磨体 230 と凸型 2 の凹面成形面 21 との間に供給される。

【0055】

弾性研磨体 230 が凸型 2 に押し当てられて凸型 2 の中心から端縁まで動いている動作中は、洗浄工程であり、弾性研磨体 230 が押し当て部 220 に押し当てられている動作中は、自己洗浄工程である。これらの弾性研磨体 230 の動作中に弾性研磨体 230 は常に回転している。レンズ成型体 1, 2 を連続して洗浄しているときには、これらの洗浄工程と自己洗浄工程が交互に行われる。また、稼働中に凸型 2 の搬入がない場合は、弾性研磨体 230 は押し当て部 220 に押し当てられた状態で回転が停止され、液体の供給も停止されているが、所定時間毎に、弾性研磨体 230 の回転と液体の供給が行われ、所定時間毎に自己洗浄工程が行われるようになっている。

【0056】

図 7 に自己洗浄工程が行われている状態の概念を示す。回転している弾性研磨体 230 が丸棒状体の押し当て部 220 にその周面が押し当てられて変形を受けている。この変形

されている弾性研磨体 230 に液体 L が液体吐出口 260 から弾性研磨体 230 の上面に注がれている。液体は、第 1 スクラブ洗浄装置 201 と第 2 スクラブ洗浄装置 202 では、弾性研磨体 230 が研磨剤が含浸されたタイプでは水であり、弾性研磨体 230 が研磨剤を含まない場合は研磨剤が水に分散されたスラリーである。第 1 スクラブ水洗浄装置 301 と第 2 スクラブ水洗浄装置 302 では、濯ぎのために水又は所定の温度に加熱された水である。濯ぎのための水は純水を用いることが好ましい。研磨剤としては、一般にガラス研磨用又は金属研磨用として市販されているものを使用することができる。例えば、 Al_2O_3 、 CeO_2 、 SiO_2 、 SiO 、 ZrO_2 、 Cr_2O_3 等の金属酸化物、あるいは SiC 、 C 等の炭化物を挙げることができる。ガラス製のレンズ成型型 1, 2 に対しては、 CeO_2 を好ましく用いることができる。研磨剤の粒径及び形状は、研磨対象であるレンズ成型型の材質、形状及び表面付着物によって、あるいは所望の表面粗さによって任意に決定される。研磨剤を水に分散したスラリーとして用いるのは、弾性研磨体 230 とレンズ成型型 1, 2 との間の摩擦熱を拡散させるため、及び凸面成型面 11 と凹面成型面 21 への形状追随性を上げるためである。

【0057】

このように、自己洗浄工程は弾性研磨体を変形させながら液体を供給することによって弾性研磨体 230 自身を洗浄して汚れを除去する工程である。自己洗浄工程を設けることによって、弾性研磨体 230 に付着した汚れや異物を除去し、汚れや異物が弾性研磨体 230 からレンズ成型型 1, 2 に再付着することを防止して、レンズ成型型 1, 2 の精密洗浄が可能となる。特に、テープモールド法で粘着テープ 3 を用いてレンズ成型型組立体 5 を組み立てる方法では、粘着テープ 3 の粘着剤がレンズ成型型 1, 2 に残る場合があり、この粘着剤残りが弾性研磨体 230 に付着することがあり、粘着剤残りがレンズ成型型 1, 2 に再付着して汚れの原因となる。自己洗浄工程はこのような粘着剤残りを除去するために効果的である。また、長時間洗浄を行わない場合、弾性研磨体 230 が乾燥し、乾燥状態で洗浄を行うとレンズ成型型 1, 2 の成型面にキズがついてしまうため、弾性研磨体 230 の乾燥を防止して、レンズ成型型へ傷が付くことを防止する機能も有する。稼働中にレンズ成型型 1, 2 の搬入が所定時間以上ない場合には、一定時間毎に強制的に自己洗浄を行うことにより、弾性研磨体 230 の乾燥を確実に防止することができる。

【0058】

自己洗浄工程において弾性研磨体 230 を変形させる方法としては、丸棒状体あるいは円筒状体の押し当て部 220 と弾性研磨体 230 とを互いに押し当てる方法が一般的である。押し当て部 220 の形状は、弾性研磨体 230 が回転したときに弾性研磨体 230 の洗浄に使用する周面全体に接する大きさが必要である。押し当て部 220 の断面形状は、丸型でも角型でも良いが、弾性研磨体 230 の材質によってキズ付き易い場合は、丸形にすることが望ましい。押し当て部 220 の材質は、鉄やステンレススチール、プラスチック、セラミックなどがあげられるが、柔らかくて弾性研磨体の押しつけに耐えられないものでは洗浄の効果が低くなる。また、錆やブリードアウトなどによって弾性研磨体 230 を逆汚染する物質は使用できない。押し当て部 220 の配置は、研磨体保持部 240 が回転して弾性研磨体 230 がレンズ成型型 1, 2 から離脱した位置で弾性研磨体 230 に当たる部分が弾性研磨体 230 の回転軸と平行になるように配置し、弾性研磨体 230 の周面に対して均一に当たるようにすることが好ましい。

【0059】

第 1 スクラブ洗浄装置 201 で行うスクラブ洗浄工程について説明する。このスクラブ洗浄工程は、第 2 スクラブ洗浄装置 202 で凹型 1 の洗浄を行う場合も同様である。搬送装置 500 が待機位置にある凸型 2 を第 1 スクラブ洗浄装置 201 に搬入し、成型型保持部 210 の吸着チャック 212 に凸型 2 の凹面成型面 21 を上にして下面を吸着保持させる。成型型保持部 210 は凸型 2 を 500～1000 rpm で回転させる。研磨体保持部 240 は弾性研磨体 230 を 30～500 rpm で回転させながら操作部 250 が支柱 241 を回転させて弾性研磨体 230 を凸型 2 の上方に配置した後、降下させて凸型 2 の中心部に弾性研磨体 230 を押し付ける。液体吐出口 260 から研磨剤を含んだスラリーを

弾性研磨体 230 の上側周面に供給する。スラリーの供給量は、少なすぎると十分に凸型 2 の汚れを除去できず、多すぎるとレンズ成形型 1, 2 や弾性研磨体 230 の回転でカバー部材 203 の外へ飛散するおそれがあり、適宜定める。自己洗浄の時に供給されたスラリーの量で十分スクラブ洗浄が可能な場合には、スクラブ洗浄中にスラリーを供給しなくても良い。弾性研磨体 230 を凸型 2 に押し付けながら回転させつつ凸型 2 の中心から端縁まで移動させて凸型 2 の凹面成形面 21 を研磨剤を介して研磨する。凸型 2 を回転させると共に、研磨剤を含むスラリーを弾性研磨体 230 と凸型 2 表面との間に供給しながら、弾性研磨体 230 を回転させつつ押し当てて凸型 2 を移動洗浄する洗浄工程により、凸型 2 の凸面成形面 21 全体の汚れや異物を研磨剤でこすり取ることにより除去することができる。

【0060】

洗浄工程後、操作部 250 は支柱 241 を回転させて弾性研磨体 230 をレンズ成形体 2 から押し当て部 220 に移動させ、押し当て部 220 に弾性研磨体 230 を押し当てながら研磨体保持部 240 は弾性研磨体 230 を 30～500 rpm で回転させつつ液体供給部 260 は研磨剤を含むスラリーを弾性研磨体 230 に供給し、弾性研磨体 230 を押し当て部 220 で変形させることによって、自己洗浄工程を行う。自己洗浄を行う時間は、弾性研磨体 230 の汚れ具合によって異なるが、できる限り洗浄のタクトタイムに影響がでない程度の時間で行うことが望ましく、通常はレンズ成形体 1, 2 を搬送する時間内の数秒の時間でよい。また、洗浄の開始前や長期停止の後に、弾性研磨体 230 が乾燥しているとレンズ成形体 1, 2 を傷つける可能性があるため、自己洗浄工程を行い弾性研磨体 230 を湿らせ、柔軟にしておくことが好ましい。

【0061】

スクラブ洗浄工程で、これらの洗浄工程と自己洗浄工程とを交互に行うことによって、洗浄工程間に自己洗浄工程を行うことになり、常に清浄化した弾性研磨体 230 で洗浄工程を行うことができるため、レンズ成形型 1, 2 に汚れを残さずになおかつキズをつけないように洗浄することができる。

【0062】

弾性研磨体 230 が研磨剤が含浸されているタイプを用いる場合は、スラリーを水に変更するだけで同じ条件で洗浄工程と自己洗浄工程とを行うことができる。

【0063】

次に、第 1 スクラブ水洗浄装置 301 で行う水洗浄工程について説明する。この水洗浄工程は、第 2 スクラブ水洗浄装置 302 で凹型 1 の洗浄を行う場合も同様である。例えば搬送装置 500 が第 1 スクラブ洗浄装置 201 でスクラブ洗浄が終了した凸型 2 を第 1 スクラブ洗浄装置 201 から第 1 スクラブ水洗浄装置 301 に搬入し、成形型保持部 210 の吸着チャック 212 に凸型 2 の凹面成形面 21 を上にして下面を吸着保持させる。成形型保持部 210 は凸型 2 を 500～1000 rpm で回転させる。研磨体保持部 240 は弾性研磨体 230 を 30～500 rpm で回転させながら移動させて凸型 2 の上方に配置した後、降下させて凸型 2 の中心部に弾性研磨体 230 を押し付ける。液体吐出口 250 から水又は所定の温度に加熱した水を弾性研磨体 230 の上側周面に供給する。弾性研磨体 230 を凸型 2 に押し付けながら凸型 2 の中心から端縁まで移動させて凸型 2 の凹面成形面 21 全体を弾性研磨体 230 で擦る。レンズ成形型 1, 2 を回転させると共に、弾性研磨体 230 を回転させつつレンズ成形型 1, 2 に押し当てながら水をレンズ成形型 1, 2 表面と弾性研磨体 230 との間に供給しながら、レンズ成形型 1, 2 を水洗浄する水洗浄工程により、レンズ成形型 1, 2 の成形面 11, 21 に残っている研磨剤等を擦り取ることにより除去することができる。

【0064】

洗浄工程後、弾性研磨体 230 を凸型 2 から押し当て部 220 に移動させ、押し当て部 220 に弾性研磨体 230 を押し当てながら弾性研磨体 230 を 30～500 rpm で回転させつつ水又は所定の温度に加熱した水を弾性研磨体 230 に供給して、自己洗浄工程を行う。また、洗浄の開始前や長期停止の後に、弾性研磨体 230 が乾燥しているとレン

ズ成形体 1, 2 を傷つける可能性があるため、自己洗浄工程を行い弾性研磨体 230 を湿らせ、柔軟にしておくことが好ましい。供給する液体として加熱した水を用いることにより、レンズ成形体 1, 2 を室温より高い温度に加熱することが可能であり、後述する加温した硬化性組成物の温度に接近させることが可能となる。

【0065】

水洗浄工程でも、これらの洗浄工程と自己洗浄工程とを交互に行うことによって、洗浄工程間に自己洗浄工程を行うことになり、常に清浄化した弾性研磨体 230 で水洗浄工程を行うことができるため、レンズ成形型 1, 2 に汚れを残さずになおかつキズをつけないように洗浄することができる。

【0066】

上記説明では弾性研磨体 230 を移動させることによってレンズ成形型 1, 2 の洗浄と自己洗浄を行っているが、弾性研磨体 230 を固定してレンズ成形体 1, 2 を保持している成形型保持部 210 と押し当て部 220 を移動させ、押し当て部 220 を弾性研磨体 230 に押し当てることによって同様にレンズ成形型の洗浄と自己洗浄を行うことができる。

【0067】

また、液体供給部が弾性研磨体と共に移動して洗浄工程と自己洗浄工程の両方で同じ液体を供給するように説明しているが、液体供給部を洗浄工程と自己洗浄工程を行う位置の両方にそれぞれ配置し、それぞれ別個の液体を供給するようにしてもよい。

【0068】

次に、第 2 の目的を達成する本発明のレンズ成形型乾燥方法及びレンズ成形型乾燥装置について説明する。このレンズ成形型乾燥方法及びレンズ成形型乾燥装置は、図 1 のフローチャートの乾燥工程で用いられる。

【0069】

図 8 に図 4 に示したレンズ成形型洗浄装置 100 に用いられている第 1 乾燥装置 401 の概略構成を示す。第 2 乾燥装置 402 の構造は第 1 乾燥装置 401 と同じである。図 8 に示す乾燥装置 401 は、有底円筒形のカバー部材 403 内にレンズ成形型を保持して回転させる成形型保持部 210 が配置されている。図 8 では、凹面成形用の凸型 2 を乾燥する場合を示しているが、凹型 1 でも全く同様である。成形型保持部 210 は、垂直方向を軸とする中空の回転軸 211 を有し、この回転軸 211 はカバー部材 403 の底壁を貫通して配置されている。回転軸 211 の上端に吸引チャック 212 が設けられ、この回転軸 201 の下端部はカバー部材 403 下部の回転モーター 213 と連動している。カバー部材 403 の上方には乾燥空気を下方に向かって吹き出す乾燥空気供給部 410 が配設されている。また、吸引チャック 212 に固定された凸型 2 の上方に、温水を滴下するノズル状の温水供給部 420 が配設されている。カバー部材 403 下部の底面には排気口 431 が設けられている。カバー部材 403 内には回転軸 211 と間隙を有する液滴分離用の上部を切り取った円錐形の仕切板 432 が設けられており、凸型 2 から落ちる液滴を受け排水口 433 から排出する。乾燥空気供給部 410 から供給された乾燥空気は、下降流となって回転軸 211 と仕切板 432 との間の間隙を通して排気口 431 から排出される。

【0070】

また、図 9 に示すような乾燥装置を用いることができる。図 9 の乾燥装置 401b は、基本的な構成は図 8 に示したものと同様であるが、カバー部材 403b の下部側面に排気口 431 が設けられ、乾燥空気供給部 410 から供給された乾燥空気は下降流となって凸型 2 の凹面成形面 21 の表面を通して排気口 431 から排出される。またカバー部材 403b の底面は排水口 433 に向かって傾斜しており、凸型 2 から落ちた液滴を排水口 433 から排出するようになっている。その他の構成は図 8 に示したものと同様であるので、同じ符号を付してその説明は省略する。

【0071】

これらの乾燥装置 401、401b を用いる乾燥工程では、搬送装置 500 が第 1 スクラブ水洗浄装置 301 で水洗浄され、濡れた凸型 2 を第 1 スクラブ水洗浄装置 301 から

第1乾燥装置401に搬入し、凸型2の下面を吸引チャック212に吸着保持させる。成形型保持部210が所定の回転数で凸型2を回転させながら温水供給部420から凸型2の凹面成形面21表面に温水を滴下する温水供給工程を行う。滴下された温水は遠心力で押し広げられ、凸型2の凹面成形面21に均一な薄い膜を形成する。次に、成形型保持部210が凸型2を高速回転させて水切りを行いながら乾燥空気供給部410から乾燥空気を凸型2表面に供給し、凸型2の凹面成形面21表面の温水の膜を蒸発させ、凸型2を乾燥する乾燥工程を行う。

【0072】

温水供給工程において、常温の水ではなく温水を用いるのは、レンズ成形型1, 2の表面水を蒸発しやすくするためであり、蒸発潜熱による温度低下を防ぐためである。温水を供給しているときのレンズ成形型の回転速度は50~300rpm、好ましくは100~200rpmが良く、水の温度は30~100℃、好ましくは50~70℃が良く、水の吐出量はレンズ成形型1, 2の表面積が20~100cm²の場合2~200ml、好ましくは10~100mlが良い。これらの条件は、レンズ成形型1, 2の表面積、比熱、熱変形温度、乾燥空気の質・量、雰囲気気置換の程度、後工程でのレンズ成形型1, 2の必要温度などを勘案して決めることができる。水を吐出するもう一つの目的は、レンズ成形型1, 2が前工程から持ち込んだ研磨剤などの汚れを流し落とすことである。従って、供給される水の質は水切り乾燥後の工程で要求される表面の清浄度に応じて一定に保たれている必要があり、必要に応じて純水を使用する。また、水の吐出はレンズ成形型1, 2を均一に洗浄するために回転させながら行う。必ずしも流水の状態でなくとも良く、たとえば噴霧状、水蒸気状、または超音波を伴っても良い。

【0073】

乾燥工程において、成形型を高速回転させながらレンズ成形型1, 2の表面の雰囲気気を乾燥空気により置換する目的は、表面を乾燥させた後、成形型の周面をも乾燥させるためである。この場合の成形型の回転速度は水を振り切るために200~3000rpm、好ましくは800~2000rpmが良く、供給する乾燥空気の絶対湿度は、10g/kg以下、好ましくは5g/kg以下が良く、風量は0.5m³/min以上、好ましくは1.0m³/min以上が望ましい。雰囲気気の置換効率を高めるため、乾燥空気供給部410と凸型2を挟んで反対側に排気口431を設けることが好ましい。これにより、乾燥空気供給部410から下方に向かって吹き出された乾燥空気はほぼ垂直方向に流れて成形面21表面付近を流れて排気口431より排出される。乾燥空気供給部410とレンズ成形型1, 2を挟んで反対側に排気口がない場合は、レンズ成形型1, 2の表面周囲の湿度が高くなり乾燥が妨げられる。レンズ成形型1, 2の表面は、乾燥空気を供給するときに蒸発潜熱により冷却されるため、排気口を設けない場合は一旦乾燥した後に成形型の表面で再度露結する場合があるので、雰囲気気を入れ替わるまで乾燥空気を供給し続けなければならない。なお、乾燥空気を加温することも可能である。

【0074】

後工程でのレンズ成形型の必要温度に制限がない場合は、温水の温度を高く、また吐出量を多く設定することにより、乾燥空気の絶対湿度を高く、風量を少なくすることができる。反対に、後工程でのレンズ成形型の必要温度を室温近辺にする場合は、温水の温度を低く、また吐出量を少なく設定し、乾燥空気の絶対湿度を低く、風量を多くする必要がある。

【0075】

供給する乾燥空気としては、冷媒による冷却式やシリカゲル等の吸着式など一般的な除湿機によって得られるもので良く、水切りの際に飛散防止が図れていれば圧縮空気を使用しても良い。また、空気を加熱することにより相対湿度を下げた乾燥空気でもよい。乾燥空気は温水を滴下するときにも供給し続けても良い。

【0076】

このようなレンズ成形型乾燥方法及び乾燥装置によれば、回転しているレンズ成形体に加温した水を注ぐことによって、レンズ成形型表面の汚れや異物を洗浄化することができ

ると共に、レンズ成形型を加温し、レンズ成形型を回転させながら乾燥空気を供給することによって、レンズ成形型表面に均一な薄い水膜が形成された後、表面の水がレンズ成形型の蓄熱や温水自身の熱で蒸発するため、レンズ成形型表面に水やけ、しみ等の欠点を残さずに乾燥することができる。フロン系、アルコール系、塩素系等の有機溶剤を使用しないため、環境負荷が少なく、非防爆仕様の装置にすることができる。また、新たに工程を付加することもなく、簡素で安価な装置でありながら水やけ・しみ等を起こさない乾燥が可能である。

【0077】

(実施例1)

前工程で、ウレタン製スポンジによって表面をスクラブ洗浄された直径90mmのプラスチック成形用ガラス型を、図8に示す乾燥装置401内にセットした。

前記ガラス型を200rpmの速度で回転させながら、温水供給部420から前記ガラス型の表面中央部へ60℃に熱せられた純水を20ml吐出した。

次に、前記ガラス型を2000rpmの速度で回転させながら、絶対湿度5g/kgの乾燥空気1.0m³/minを乾燥空気供給部410から供給した。この時、排気口431から1.0m³/minで排気した。

その後、ガラス型を取り出し表面および外周部側面の乾燥状態を確認し、ガラス型からプラスチックレンズを成形した。

【0078】

(実施例2)

前工程で、界面活性剤を含むアルカリ溶液に浸漬することによって表面を洗浄された直径90mmのプラスチック成形用ガラス型を図9に示す乾燥装置401b内にセットした。

前記直径90mmのプラスチック成形用ガラス型を200rpmの速度で回転させながら、温水供給部420から前記プラスチック成形用ガラス型の表面中央部へ70℃に熱せられた純水を30ml吐出した。

次に、前記プラスチック成形用ガラス型を2000rpmの速度で回転させながら、絶対湿度3g/kgの乾燥空気2.0m³/minを乾燥空気供給部410から供給した。この時、排気口431から2.0m³/minで排気した。

その後、プラスチック成形用ガラス型を取り出し表面および外周部側面の乾燥状態を確認した。

【0079】

上記実施例1と2により水切り乾燥したガラス型の表面および外周部側面の乾燥状態を確認したところ、水滴や曇り等の残りはなく、すべて完全に乾燥できていた。また、実施例1と2により水切り乾燥したガラス型を用いてプラスチックレンズを成形したところ、得られたレンズの品質に問題はなく良好な品質であった。

【0080】

これらの洗浄工程で清浄化された凹型1と凸型2は、レンズ成形型洗浄装置100に連結されている図示しない組立装置で粘着テープを用いて図2(b)に示したようなレンズ成形型組立体5に組み立てられる。

【0081】

レンズ成形型1, 2の組立は、レンズ成形型1, 2の求心を行った後、レンズ成形型1, 2の非成形面側を保持した状態で基準高さに対する成形面の中心高さが計測される。そして、レンズ成形型1, 2の中心が同一線上にくるようにレンズ成形型1, 2を保持して移送する。その後、予め定めた基準位置に対するレンズ成形型1, 2中心部の高さデータを基に演算処理を行い、レンズ成形型1, 2成形面が所定の間隔になるように保持したレンズ成形型1, 2を移送する。最後に、レンズ成形型1, 2外周面に粘着テープを1周以上巻き付けてレンズ成形型組立体5が形成され、粘着テープ3を切断して完了する。

【0082】

また、レンズ成形型1, 2の組立には、キャビティ形成部材として筒状の樹脂製ガスケ

ットを用いる場合もある。レンズ成型型 1, 2 が所定の間隔になるように、レンズ成型型 1, 2 をガスケットに圧入することにより、レンズ成型体組立体を形成できる。

【0083】

次に、第 3 の目的を達成する本発明のプラスチックレンズの製造方法について説明する。図 3 に示した硬化性組成物注入工程では、硬化性組成物 6 の粘度を低下させて細い注入ノズル 7 からの注入の流量を増大させ、注入の効率を高めるために圧力容器 8 の外面にヒーター 11 を配置し、流路となる配管 9 にもヒーター 12 を巻いてヒーター 11, 12 を加熱することにより硬化性組成物 6 を室温より加熱する場合がある。例えば加温の影響が少ない光硬化性の硬化性組成物を加温して粘度を低下させる操作が行われる。一方、重合反応性が高いため、室温より低い温度で保管し、室温より低い温度で初期重合を行わなければならない硬化性組成物がある。従来は、硬化性組成物の温度にかかわらずレンズ成型体組立体 5 の温度は室温であった。

【0084】

しかしながら、レンズ成型型 1, 2 の温度と硬化性組成物 6 の温度差が大きいと、充填した硬化性組成物 6 に対流が生じる。対流は、両者の温度差が小さくなるまで消滅しない。対流が発生した状態で硬化性組成物 6 を硬化させると、内部歪みが発生し、得られるレンズの光学特性が損なわれ、歩留まり低下の原因となっていることが判明した。

【0085】

そのため、硬化性組成物 6 を室温より高い温度に加熱又は室温より低い温度に冷却すると共に、レンズ成型型 1, 2 の温度を硬化性組成物 6 の温度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 未満、好ましくは硬化性組成物の温度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 未満に加熱又は冷却することにより、成形して得られるプラスチック眼鏡レンズの歩留まりを顕著に向上させることができた。レンズ成型型 1, 2 の温度は、省エネルギーの観点から、硬化性組成物 6 の温度より上記範囲内で下げることが望ましい。

【0086】

レンズ成型型 1, 2 を加温又は冷却するには、例えば図 4 に示したレンズ成型型洗浄装置 100 の後にレンズ成型型 1, 2 を加温する温風加温器や加熱炉を配置したり、冷却用の恒温槽を配置することにより可能である。

【0087】

レンズ成型型 1, 2 を加温する場合は、上述したスクラブ水洗浄装置 301, 302 の水を所定の温度に加熱した水を用いることと上記温水を利用した乾燥装置 401, 402 を採用することにより、特別な加熱装置を用いずにレンズ成型型 1, 2 を加温することができるため、省エネルギー、装置コスト、製造リードタイムから有利である。

【0088】

スクラブ水洗浄装置 301, 302 における水の温度は、硬化性組成物 6 を注入するまでの時間やレンズ成型型 1, 2 の熱容量を考慮して、硬化性組成物 6 の温度より 10°C 以上高い温度に設定する。加熱した水の使用量は、レンズ成型型 1, 2 を十分に洗浄できる程度であれば、十分にレンズ成型型 1, 2 を加温することが可能であるが、レンズ成型型 1, 2 の厚さによっては、洗浄に必要な量よりも多く供給することが必要になる場合がある。レンズ成型型 1, 2 を加温することによって、温水を用いる次の乾燥工程におけるレンズ成型型 1, 2 表面の水が速く蒸発し、乾燥時間を短縮できる利点がある。

【0089】

乾燥装置 401, 402 によるレンズ成型型 1, 2 の加熱は、加熱した水でレンズ成型型の表面の異物、汚れ、研磨剤残りを洗い流すような水量を供給すれば、通常の温度と水量でレンズ成型型 1, 2 を十分に加温することが可能であるが、水洗浄装置 301, 302 で加熱した水を使用しない場合や、硬化性組成物 6 を注入するまでの時間が長い場合は、通常より多く水を供給することが必要になる場合がある。

【0090】

なお、硬化性組成物 6 の粘度が高いと、凸レンズのように外周の厚さが極端に薄いレンズ成型体組立体 5 のキャビティ 4 内では、注入時に流路が乱れ、未充填状態で硬化性組成

物が溢れ出す現象が生じる。その結果、未充填不良となり、硬化性組成物の再充填が必要となるため、手直し工数が増加する要因となる。硬化性組成物を加温することにより、硬化性組成物の粘度を低下させ、未充填の問題が無くなり、手直しロスがなくなるという利点がある。

【0091】

(実施例3)

スクラブ洗浄装置301、302と乾燥装置401、402の両方に温純水供給ユニットから同じ温度に加熱した水を供給し、レンズ成型型1、2を加熱した。温純水供給ユニットの設定温度を60℃、55℃、50℃、45℃、40℃、35℃、30℃、未設定(常温24℃)とし、清浄化後のレンズ成型型1、2と硬化性組成物の温度差に対する内部歪みの発生率を調査した。硬化性組成物の充填時の温度は、凸レンズのように外周の厚さが極端に薄いものであっても、注入時に流路が乱れることによって生じる未充填不良が発生しない温度である35℃で行った。結果を表1に示す。

【0092】

【表1】

設定温度	成型型温度	硬化性組成物の温度	温度差	歪み発生率
60℃	48℃	35℃	13℃	100%
55℃	44℃	35℃	9℃	2%
50℃	39℃	35℃	4℃	0%
45℃	35℃	35℃	0℃	0%
40℃	31℃	35℃	4℃	0%
35℃	28℃	35℃	7℃	0.5%
30℃	25℃	35℃	10℃	8%
常温24℃	24℃	35℃	11℃	75%

【0093】

表1の結果より、レンズ成型型の温度と硬化性組成物の温度差が10℃未満、好ましくは5℃未満とすることにより、内部歪みの発生率を100%から0%に近づけることができる。

【0094】

上記説明では、凹型の凸面成形面と凸型の凹面成形面を洗浄していたが、硬化性組成物の硬化に紫外線を用いる場合は、成型型の光透過性を完全にするために、成型型非成形面の清浄化も行う場合がある。

【産業上の利用可能性】

【0095】

本発明のスクラブ洗浄方法、スクラブ洗浄装置、レンズ成型型乾燥方法、レンズ成型型乾燥装置及びプラスチックレンズの製造方法は、プラスチックレンズを注型重合成形により製造する際に利用される技術である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】プラスチックレンズの注型重合成形の工程を示すフローチャートである。

【図2】(a)は凹型と凸型のレンズ成型型を示す側面図であり、(b)はこれらの凹型と凸型を粘着テープを用いて組み立てたレンズ成型型組立体を示す斜視図である。

【図3】レンズ成型型組立体に硬化性組成物を注入する工程を説明する概念図である。

【図 4】 レンズ成形体洗浄装置の概要を示す平面図であり、(a) はレンズ成形体を搬送装置が搬送中の状態を示し、(b) は洗浄中の状態を示す。

【図 5】 搬送装置の掴み部の構造を示す概略構成図であり、(a) は掴み部がレンズ成形体を掴む直前の状態を示し、(b) は掴み部がレンズ成形体を掴んでいる状態を示し、それぞれ上側は側面図、下側は平面図である。

【図 6】 スクラブ洗浄装置の概略の構造を示す構成図である。

【図 7】 自己洗浄装置の概略の構造を示す構成図である。

【図 8】 乾燥装置の概略の構造を示す構成図である。

【図 9】 他の乾燥装置の概略の構造を示す構成図である。

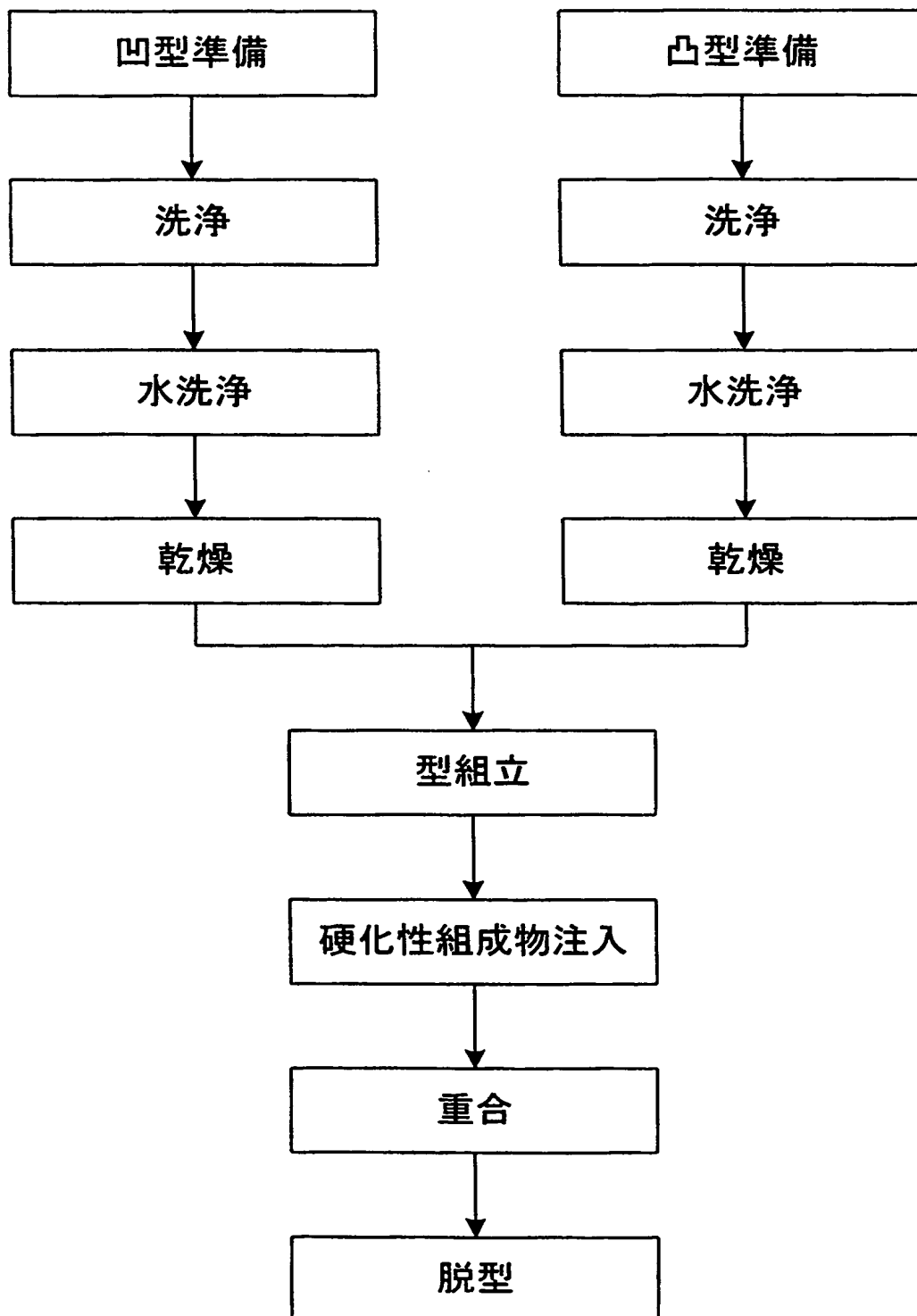
【符号の説明】

【0097】

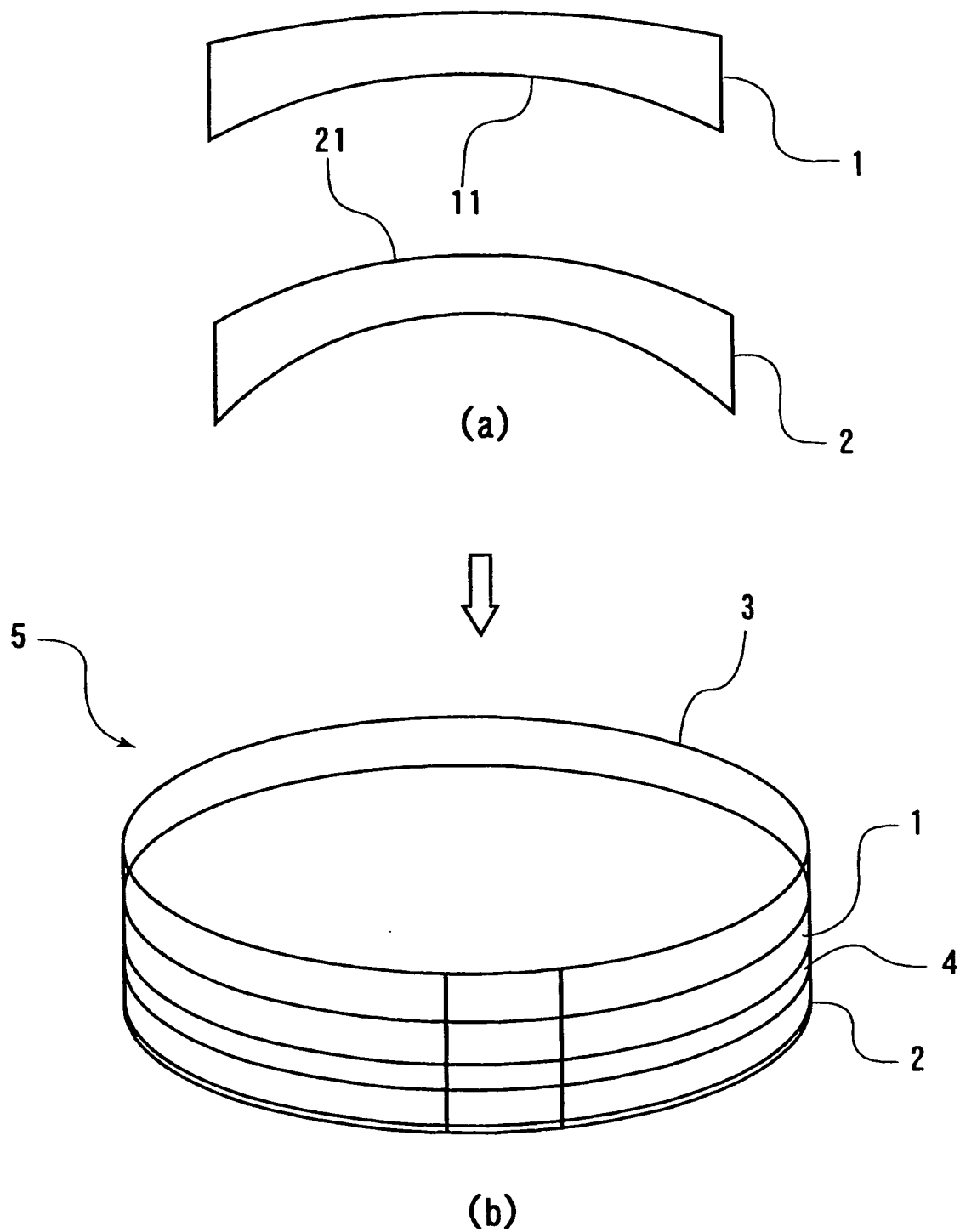
1：レンズ成形型（凹型）、11：凸面成形面、2：レンズ成形型（凸型）、21：凹面成形面、3：粘着テープ、4：キャビティ、5：レンズ成形型組立体、6：硬化性組成物、7：注入ノズル、8：圧力容器、9：配管、11：ヒーター、12：ヒーター、100：レンズ成形型洗浄装置、201：第1スクラブ洗浄装置、202：第2スクラブ洗浄装置、301：第1スクラブ水洗浄装置、302：第2スクラブ水洗浄装置、401：第1乾燥装置、402：第2乾燥装置、210：成形型保持装置、220：押し当て部、230：弾性研磨体、240：研磨体保持部、250：操作部、260：液体供給部、500：搬送装置、410：乾燥空気供給部、420：温水供給部

【書類名】 図面

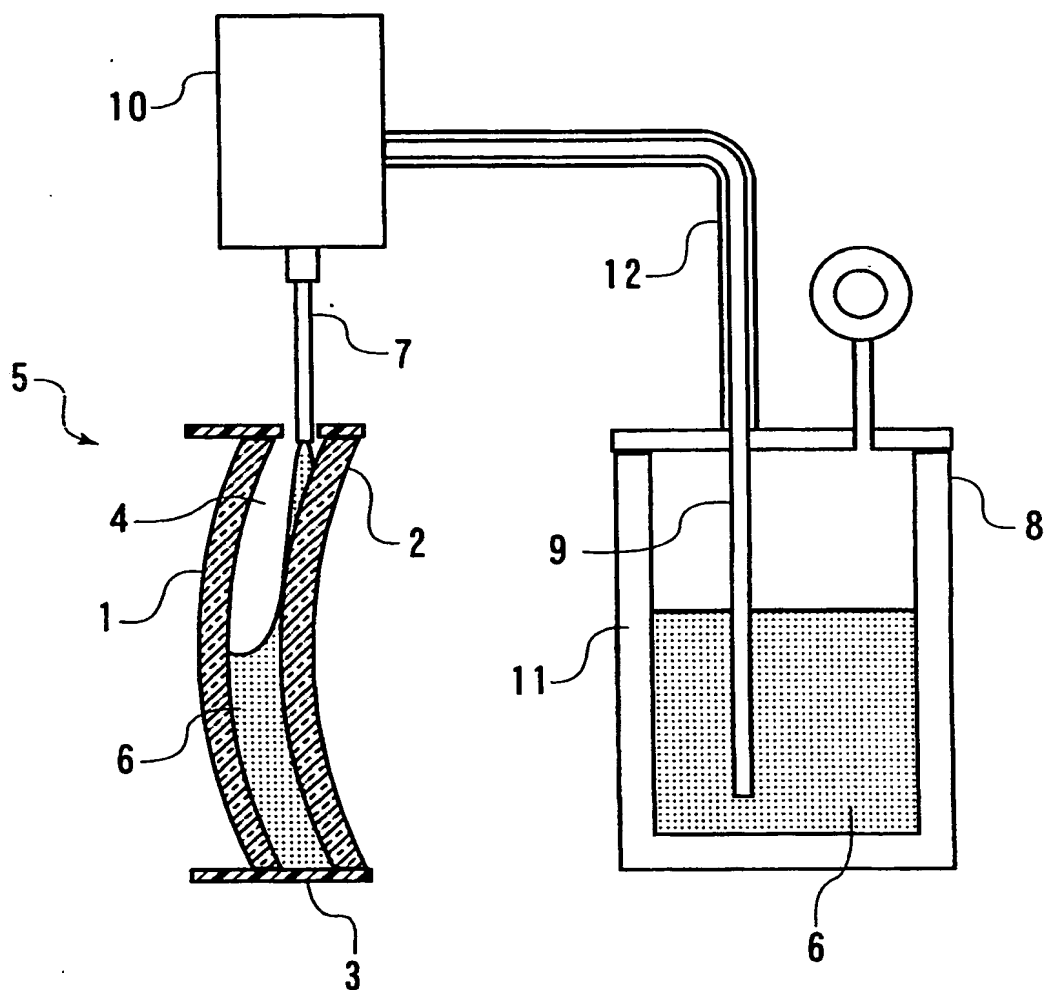
【図 1】



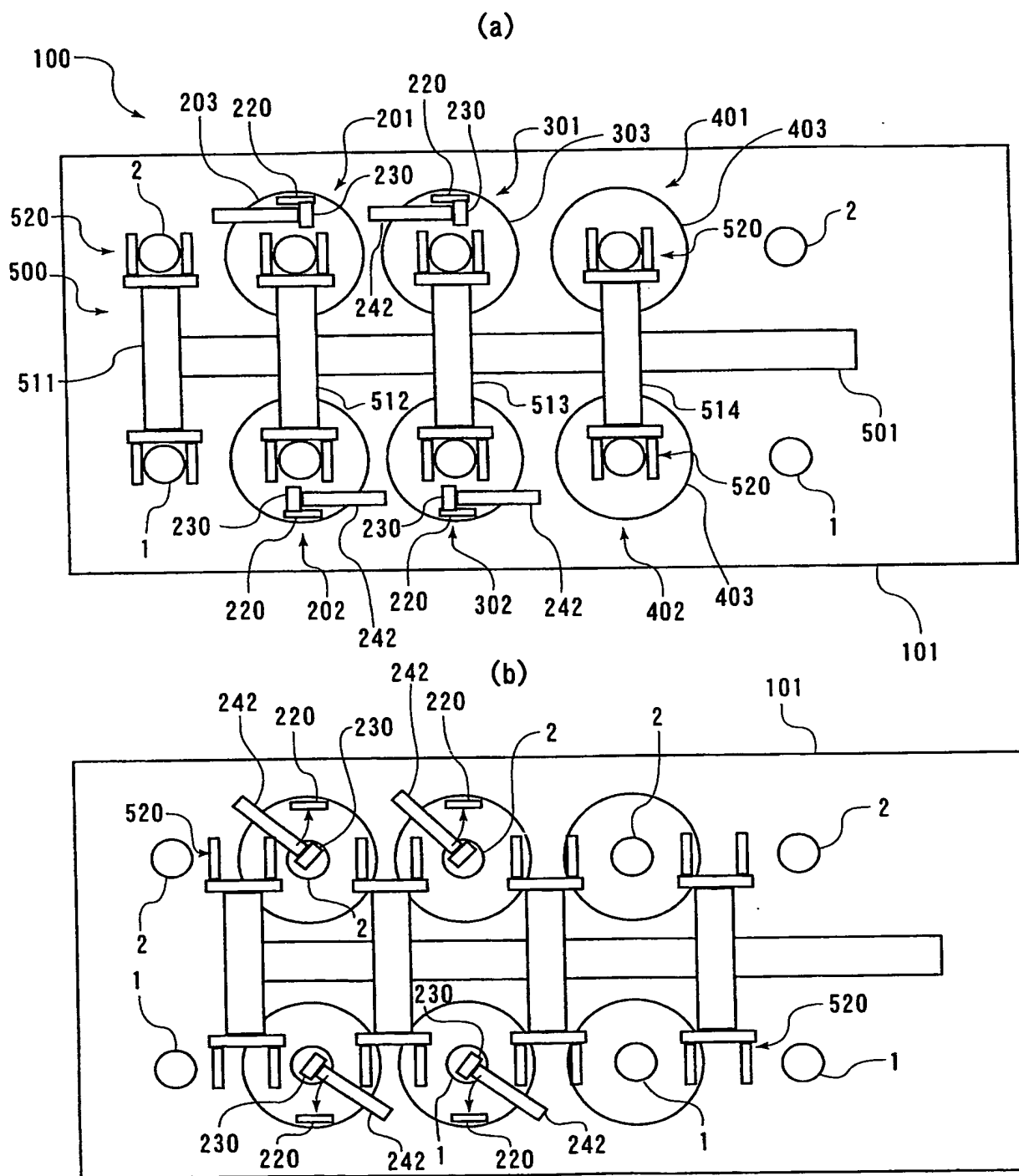
【図 2】



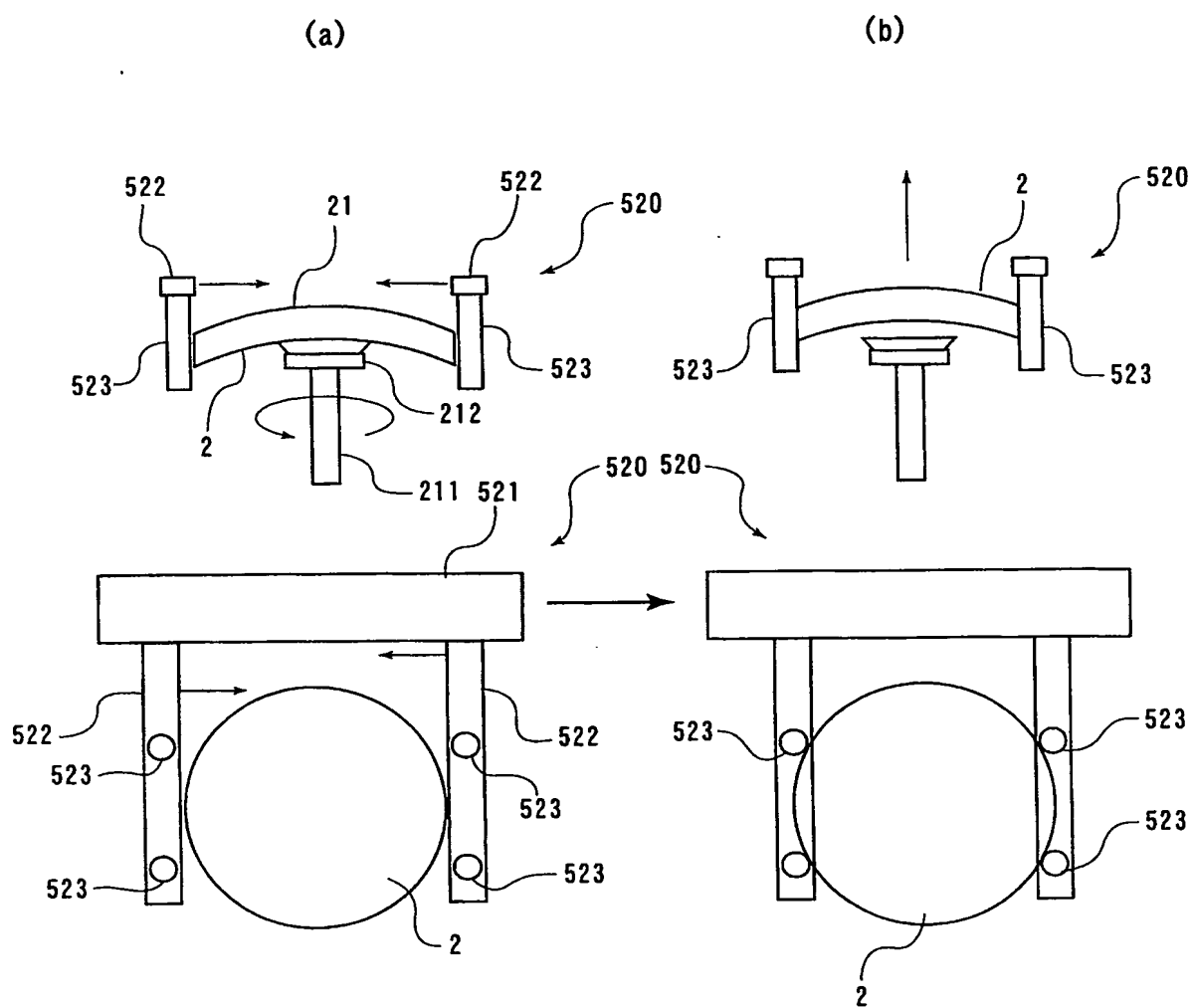
【図 3】



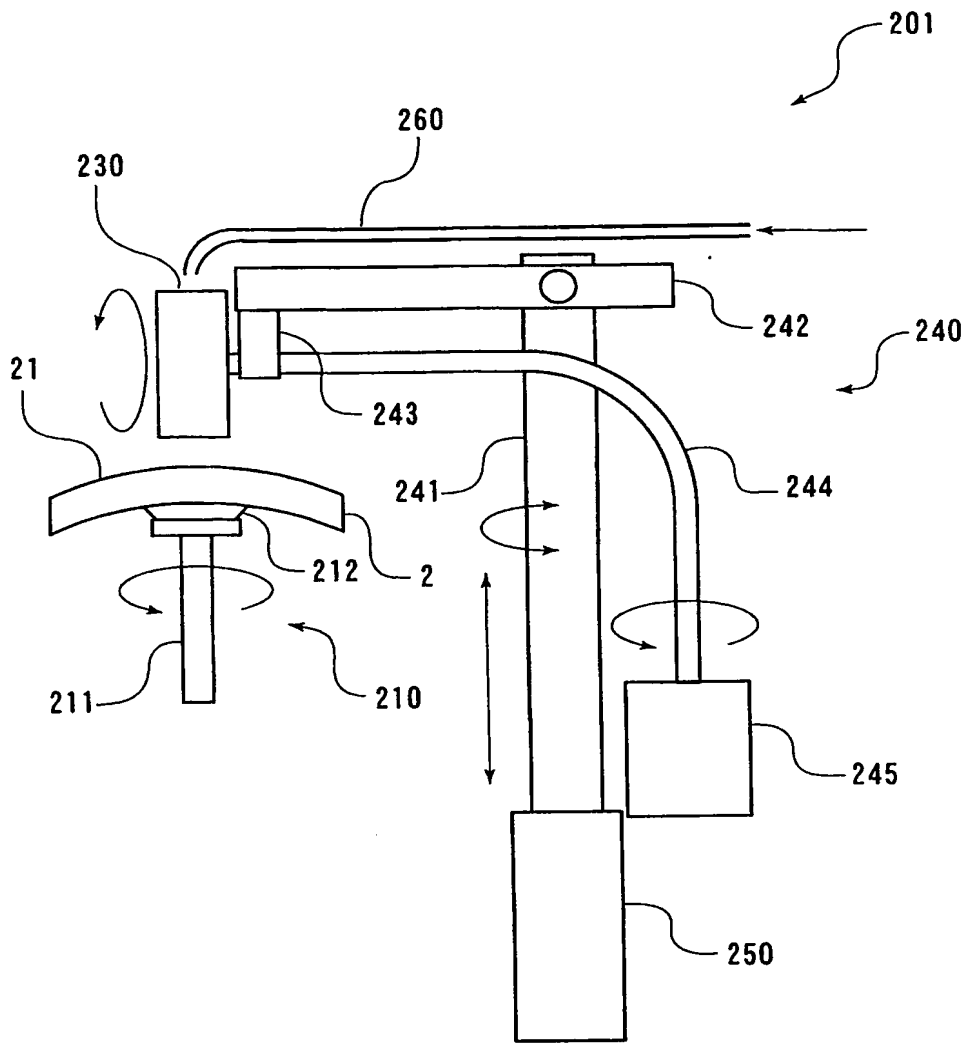
【図 4】



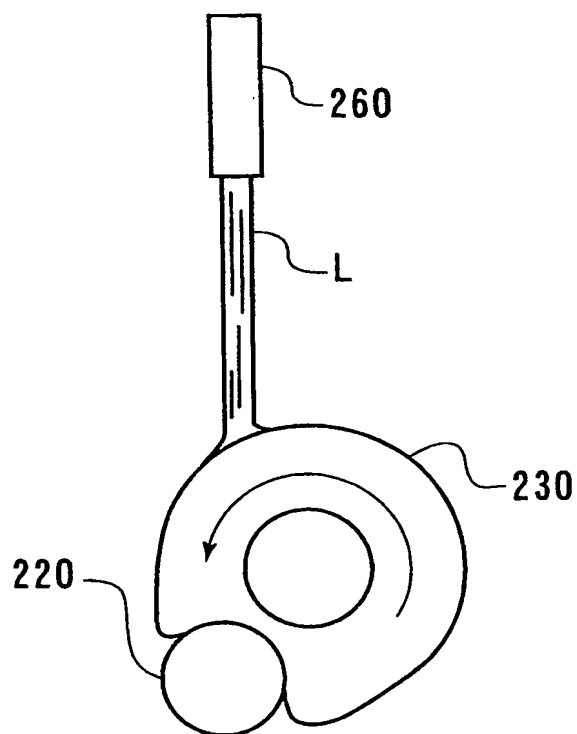
【図 5】



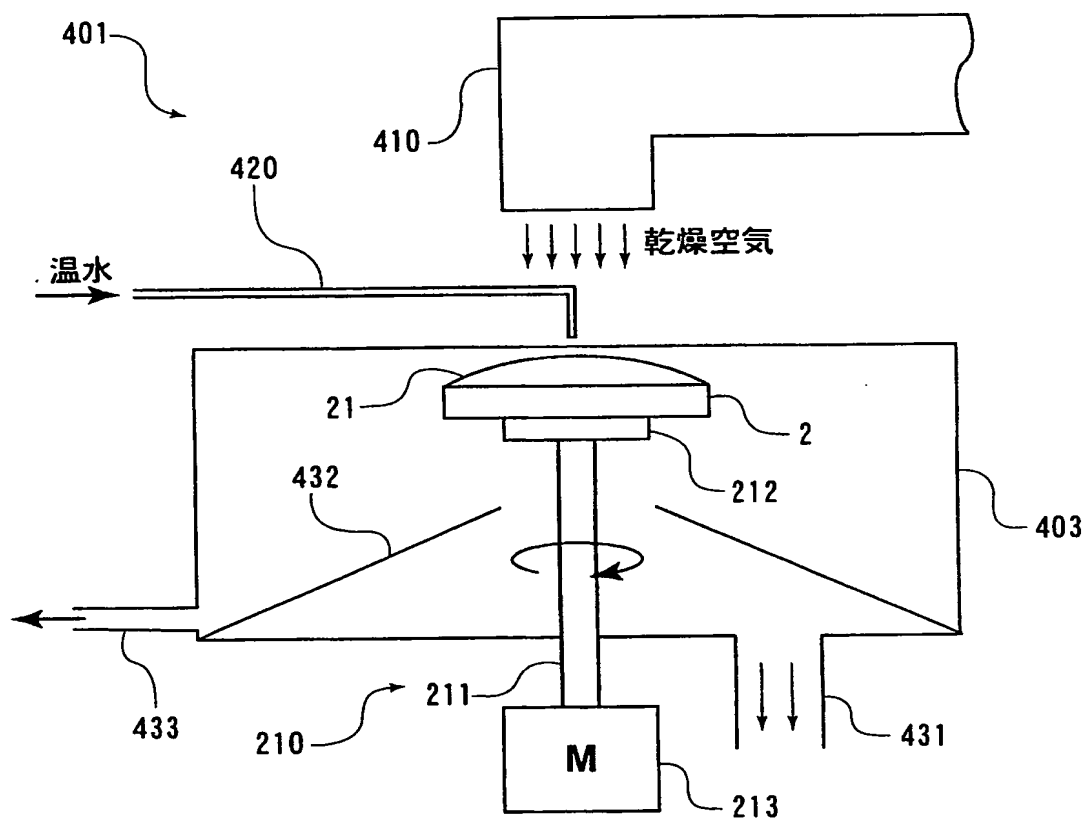
【図 6】



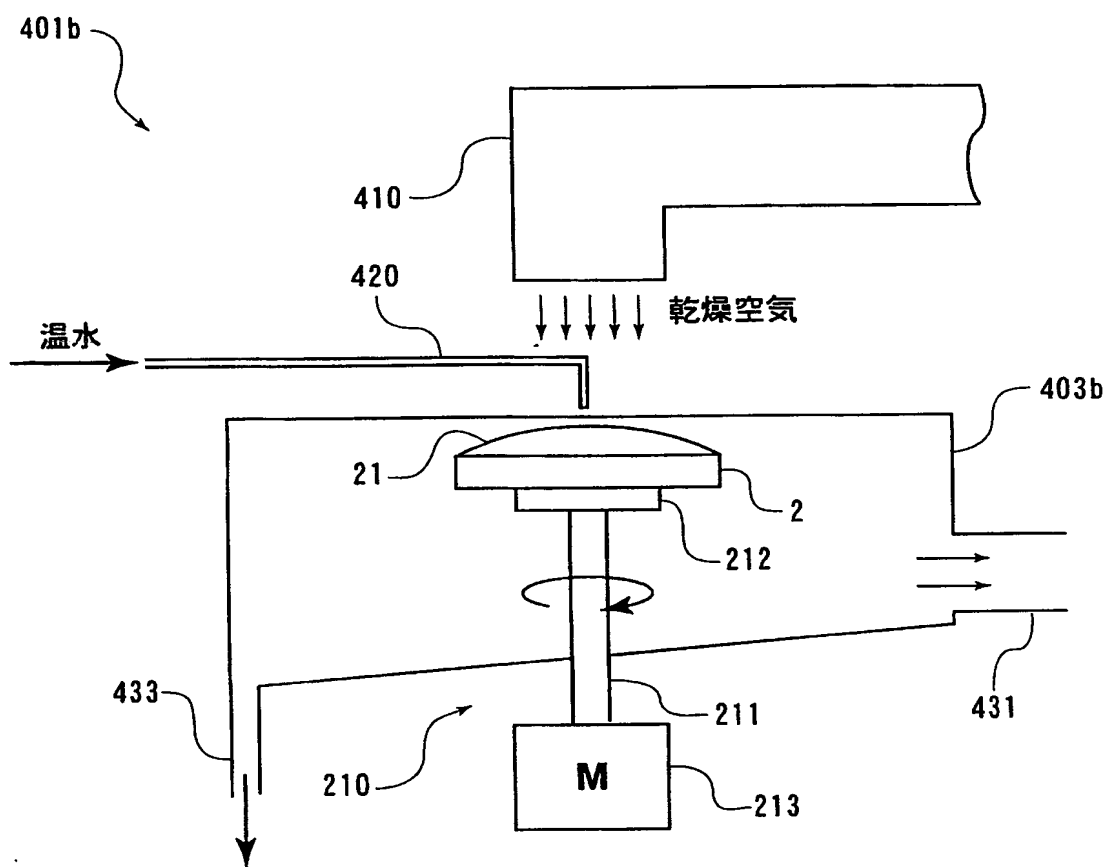
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラスチックレンズを成形するレンズ成形型表面の異物や汚れを確実に除去し、水やけやシミを残さないで清浄化できる技術を提供する。

【解決手段】 レンズ成形型 1, 2 を回転させると共に、弾性研磨体 230 を回転させつつレンズ成形型 1, 2 表面に押し当てながら液体をレンズ成形型 1, 2 表面と弾性研磨体 230 の間に供給しながらレンズ成形型 1, 2 を洗浄するスクラブ洗浄工程に、弾性研磨体 230 を回転させつつ液体 L を弾性研磨体 230 に供給しながら弾性研磨体 230 を押し当て部 220 に押し当てることによって変形させて弾性研磨体 230 自体を洗浄する自己洗浄工程を加える。乾燥工程では、温水を回転しているレンズ成形体 1, 2 に供給した後、乾燥空気を供給する。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 3 6 1 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社